

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

001448645

WPI Acc No: 1976-B1533X/197606

**Image sensor with all FET switches opened by driving into saturation -  
has increased number of image points and reduced FET parameter  
criticality**

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 2528145	B	19760129				197606 B

Priority Applications (No Type Date): DE 2528145 A 19750624

Abstract (Basic): DE 2528145 B

The image sensor consists of a matrix of photosensitive diodes each connected in rows and columns over FETs to output lines which are in turn connected to the read-out circuitry over further FETs. The FETs are switched in a known sequence. All FETs, when open, are driven into saturation i.e. into the region where the gate voltage minus the threshold voltage is smaller than the drain-source voltage. This method of operating the FET switches allows a larger number of picture points to be used and eliminates problems causing clock coupling. Variations in the parameters of the FETs also become less important.

⑤

Int. Cl. 2:

H 04 N 3-14

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 28 145 B1

⑪

# Auslegeschrift 25 28 145

⑫

Aktenzeichen: P 25 28 145.2-31

⑬

Anmeldetag: 24. 6. 75

⑭

Offenlegungstag: —

⑮

Bekanntmachungstag: 29. 1. 76

③⑩

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung:

Verfahren zum Betrieb eines Bildsensors

⑦①

Anmelder:

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑦②

Erfinder:

Pfleiderer, Hans-Jörg, Dr.-Ing., 8011 Zorneding

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
IEEE Journal of Solid State Circuits, Vol. SC. 2,  
Nr. 2, April 1972, S. 111-119

I 25 28 145 B1

## Patentanspruch:

Verfahren zum Betrieb eines Bildsensors mit matrixförmig in Zeilen und Spalten angeordneten lichtempfindlichen Dioden, die spaltenweise über je einen Feldeffekttransistor an eine zugehörige Spaltenleitung angeschlossen sind, bei dem jede Spaltenleitung über je einen zugehörigen weiteren Feldeffekttransistor an eine Ausleseleitung angeschlossen ist, die wiederum über einen zusätzlichen Feldeffekttransistor an eine Ausleseanordnung angeschlossen ist, bei dem durch gleichzeitiges Öffnen der Feldeffekttransistoren in einer Zeile die in den Diodenkapazitäten gespeicherten, vom Licht erzeugten Ladungen auf die zugehörigen Spaltenleitungen gelesen werden, bei dem diese in der Leitungskapazität einer zugehörigen Spaltenleitung gespeicherten Ladungen durch Öffnen des zugehörigen weiteren Transistors auf die Ausleseleitung gelesen werden, bei dem diese in der Leitungskapazität der Ausleseleitung gespeicherten Ladungen durch Öffnen des zusätzlichen Transistors von der Ausleseanordnung übernommen werden und bei dem, nachdem alle Spaltenleitungen so über die Ausleseleitung ausgelesen wurden, gleichzeitig die Feldeffekttransistoren einer nächsten Zeile geöffnet werden und der vorstehend beschriebene Auslesevorgang erneut eingeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß alle Feldeffekttransistoren im geöffneten Zustand im Sättigungsbereich betrieben werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Bildsensors mit matrixförmig in Zeilen und Spalten angeordneten lichtempfindlichen Dioden, die spaltenweise über je einen Feldeffekttransistor an eine zugehörige Spaltenleitung angeschlossen sind, bei dem jede Spaltenleitung über je einen zugehörigen weiteren Feldeffekttransistor an eine Ausleseleitung angeschlossen ist, die wiederum über einen zusätzlichen Feldeffekttransistor an eine Ausleseanordnung angeschlossen ist, bei dem durch gleichzeitiges Öffnen der Feldeffekttransistoren in einer Zeile die in den Diodenkapazitäten gespeicherten, vom Licht erzeugten Ladungen auf die zugehörigen Spaltenleitungen gelesen werden, bei dem diese in der Leitungskapazität einer zugehörigen Spaltenleitung gespeicherten Ladungen

durch Öffnen des zugehörigen weiteren Transistors auf die Ausleseleitung gelesen werden, bei dem diese in der Leitungskapazität der Ausleseleitung gespeicherten Ladungen durch Öffnen des zusätzlichen Transistors von der Ausleseanordnung übernommen werden und bei dem, nachdem alle Spaltenleitungen so über die Ausleseleitung ausgelesen wurden, gleichzeitig die Feldeffekttransistoren einer nächsten Zeile geöffnet werden und der vorstehend beschriebene Auslesevorgang erneut eingeleitet wird.

Der eingangs genannte Bildsensor und das genannte Betriebsverfahren sind bekannt und werden in der Veröffentlichung »MOS-Electronics for a Portable Reading Aid for the Blind« von James D. Plummer und James D. Meindl in IEEE Journal of Solid State Circuits, Vol. SC. 7, Nr. 2, April 1972, auf den S. 111 bis 119 beschrieben. Auf S. 116 der genannten Veröffentlichung ist in der Fig. 7 das Schaltbild des eingangs genannten Sensors und ein Impulsfahrplan für das eingangs genannte Betriebsverfahren dargestellt. Die Feldeffekttransistoren werden dabei als Schalttransistoren im Kurzschlußbetrieb betrieben. Bei dieser Betriebsweise können jedoch mit den bestehenden Technologien Sensoren mit mehr als  $50 \times 50$  Bildpunkten nicht mehr ohne weiteres betrieben werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Betriebsverfahren der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem ein Sensor der eingangs genannten Art mit mehr Bildpunkten als bisher bei bestehenden Technologien betrieben werden kann.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß alle Feldeffekttransistoren im geöffneten Zustand im Sättigungsbereich betrieben werden. Sättigungsbereich bedeutet dabei, daß der Betrag Gatespannung minus Schwellspannung kleiner als der Betrag der Drain-Source-Spannung gewählt wird.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, daß Probleme, die Taktkopplungen mit sich bringen, eliminiert werden. Außerdem spielen unterschiedliche Schwellspannungen in den Transistoren und Änderungen dieser Schwellspannungen in ersten Näherung keine Rolle mehr. Zeitliche Forderungen an die Übertragung können bis in den MHz-Bereich erfüllt werden; die Ausleseanordnung kann einfach mit auf das Chip integriert werden. Somit ist es möglich, die bei digitalen Speicherschaltungen, die mit dem Ein-Transistor-Element gewonnen wurden, für Sensoren anzuwenden. Eine Matrix mit beispielsweise  $100 \times 100$  Bildpunkten ist mit dem vorhandenen technischen Stand ohne weiteres erreichbar.